

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.5, n.1, p.13-17, jan.-mar., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 481 - 13/10/2008 • Aprovado em 23/11/2009

Mariana C. Parreira¹

Melina Espanhol¹

Daniel J. Duarte¹

Núbia M. Correia¹

Manejo químico de *Digitaria insularis* em área de plantio direto

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o controle químico de plantas adultas de *Digitaria insularis* no período de outono-inverno, em área de plantio direto. Foram realizados dois experimentos, todos utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, num esquema fatorial 4x3, com quatro repetições. O experimento foi desenvolvido, em condições de campo, no período de junho a julho de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. A área experimental utilizada apresentava alta infestação de *Digitaria insularis*, em torno de 80%, cujas plantas cobriam uniformemente o local. No primeiro experimento os tratamentos estudados foram: quatro doses (0; 0,72; 1,44 e 2,16 Kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0, 30 e 60 g ha⁻¹) de haloxyfop-methyl. No segundo experimento, os tratamentos estudados foram: quatro dosagens (0; 0,72; 1,44 e 2,16 Kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0, 184 e 368 g ha⁻¹) de sethoxydim. O controle de *Digitaria insularis* foi insatisfatório, para todas as associações de glyphosate estudadas, não atingindo 50%. A adição de haloxyfop-methyl ao glyphosate não contribuiu para o controle da planta daninha, ocorrendo o mesmo para a associação de sethoxydim. Nas maiores doses de glyphosate, houve efeito sinérgico da mistura com sethoxydim.

Palavras-chave: capim-amargoso, dessecação, semeadura direta, herbicidas

Chemical management of *Digitaria insularis* in the no-tillage system area

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the chemical control of *Digitaria insularis* adult plants in the period of autumn-winter, in an area of no-tillage system. Two experiments were carried out using randomized blocks experimental design, in a 4x3 factorial, with four replications. The experiment was developed, under field conditions. In the first experiment the studied treatments were: four doses (0, 0.72; 1.44 and 2.16 kg ha⁻¹ of acid equivalent) of glyphosate and three (0, 30 and 60 g ha⁻¹) of haloxyfop - methyl. In the second experiment, the treatments were: four doses (0, 0.72; 1.44 and 2.16 kg ha⁻¹ of acid equivalent) of glyphosate and three (0, 184 and 368 g ha⁻¹), of sethoxydim. The results showed that the control of *Digitaria insularis* was unsatisfactory for all combinations of glyphosate, don't reaching 50% of efficiency. The addition of methyl haloxyfop or sethoxydim to glyphosate did not contribute to the control of the weed. In larger doses of glyphosate, there was synergistic effect of the mixture with sethoxydim.

Key words: *Digitaria insularis*, desiccation, no-tillage system, herbicides

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - CEP 14884-900 - Jaboticabal/SP. Fone: (16) 3209-2704/3209-2705 Fax: (16) 3202-5500. E-mail: mcparrreira@yahoo.com.br; melinaespanhol@yahoo.com.br; danielduarte@yahoo.com.br; nubiamcorreia@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie infestante frequentemente encontrada em pastagens, lavouras de café, pomares, terrenos baldios e beira de estradas. Possui como característica, a boa aceitação pelo gado quando as plantas são novas, entretanto quando mais velhas, são evitadas por serem mais lenhosas e “amargas” (Lorenzi, 2000).

Esta planta pertence à família botânica das Poaceae (Gramineae), é perene, possui reprodução por sementes, forma touceiras consideráveis a partir de curtos rizomas e possui colmos estriados, com 50 a 150 cm de altura. Tem grande potencialidade como infestante, pois suas sementes, revestidas por muitos pêlos, são carregadas pelo vento a grande distância, tendo elevado poder germinativo (Kissman & Groth, 1997). Desenvolve-se melhor em solos férteis, mas suporta bem solos pobres e ácidos, onde supera muitas outras espécies. É uma planta nativa em regiões tropicais e subtropicais do continente americano.

No Brasil, o capim-amargoso ocorre com grande intensidade nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. É importante infestante em culturas perenes como café, abacaxi e citros. Na citricultura apresenta grande inconveniente, pois, além de competir com a cultura, pode abrigar no seu sistema radicular as bactérias do cancro cítrico (Kissman & Groth, 1997). Em observações a campo, em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, tem-se constatado que plantas originárias de sementes, quando jovens, são controladas pelo herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é ineficiente (Machado et al., 2006).

As plantas de *Digitaria insularis* apresentam crescimento inicial lento, característica que pode afetar na competição com outras espécies daninhas (Machado et al., 2006). Nesse sentido, no início de desenvolvimento, principalmente em condições de sombreamento ou de baixas temperaturas, por se tratar de uma espécie que apresenta rota fotossintética tipo C₄, podem ser suprimidas pelo desenvolvimento mais rápido de outras espécies da comunidade infestante.

Por sua vez, se a dosagem do herbicida não for suficiente para controlá-la, ela pode se tornar uma espécie dominante, como acontece em muitos casos em lavouras de café e áreas de plantio direto, em que a dose de glyphosate é eficiente para outras espécies e insuficiente para o efetivo controle de *Digitaria insularis* (Machado et al., 2006).

O plantio direto é um sistema de manejo do solo onde os restos vegetais (folhas, colmos, raízes) são deixados na superfície do solo, o qual é revolvido apenas no sulco onde se depositam sementes e fertilizantes (De Maria, 2007). No cerrado brasileiro, esse sistema tem como operação básica para seu sucesso a dessecação ou manejo químico, que consiste na aplicação de um herbicida, ou de uma mistura de dois ou mais, ou mesmo de duas aplicações sequenciais do mesmo herbicida ou de diferentes herbicidas, antes da semeadura das culturas (Procópio et al., 2006).

Em espécies semiperenes e perenes, os herbicidas de ação local não têm apresentado boa eficácia, podendo ocorrer muitos rebrotos e reinfestações na área. Essas plantas são

mais facilmente controladas com herbicidas sistêmicos, como é o caso do glyphosate.

A escolha da dose a ser utilizada pode variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento das plantas. Para algumas espécies, a quantidade de massa vegetal também poderá influenciar (Timossi & Durigan, 2006). Vangessel et al. (2001a) verificaram que, as associações de clomazone ou imazethapyr ao glyphosate promoveram melhor controle de *Chenopodium album*, *Panicum dichotomiflorum* e *Ambrosia artemisiifolia*, comparado à aplicação isolada de glyphosate.

Além de proporcionar um período de impedimento da emergência das plantas daninhas, a associação de herbicidas residuais ao glyphosate também pode melhorar a eficácia do glyphosate sobre plantas de difícil controle. Vangessel et al. (2001b) verificaram que, comparada à aplicação isolada de glyphosate, a mistura em tanque de glyphosate, clomazone e imazethapyr promoveram melhor controle de *Chenopodium album*, *Panicum dichotomiflorum* e *Ambrosia artemisiifolia*. Vidrine et al. (2002), por sua vez, observaram que a adição do herbicida chlorimuron-ethyl ao glyphosate resultou em menor controle de *Ipomoea hederacea* (5%), enquanto para *Sesbania exaltata* houve aumento de 12%. Norsworthy & Grey (2004) constataram que a adição de chlorimuron-ethyl ao glyphosate elevou o controle das espécies *Ipomoea hederacea* e *Ipomoea purpurea*. No trabalho realizado por Roman et al. (2002), observou-se controle de 95% de *Bidens pilosa*, aos 45 dias após a aplicação da mistura de glyphosate (720 g ha⁻¹) mais chlorimuron-ethyl (10 g ha⁻¹), em pré-semeadura da cultura da soja.

O glyphosate é um herbicida não-seletivo, usado para o controle de plantas daninhas anuais e perenes. Devido a sua grande eficácia, baixo preço e versatilidade de usos, é o herbicida mais utilizado no Brasil e no mundo. É um derivado de aminoácidos e tem como mecanismo de ação a inibição da enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase (EPSPs), enzima responsável por uma das etapas de síntese dos aminoácidos aromáticos triptofano, fenilalanina e tirosina (Kruse et al., 2000). Diversas doses de glyphosate têm sido testadas para o controle das mais variadas espécies e densidades de plantas (Pereira, 1996). Aplicações de glyphosate, em pré-semeadura de culturas anuais, resultaram em controle satisfatório de plantas adultas de *Digitaria sanguinalis*, *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria decumbens* (Barros, 2001; Jakelaitis et al., 2001; Vangessel et al., 2001b; Maciel & Constantin, 2002).

O herbicida haloxyfop-methyl é um gramínicida utilizado em pós-emergência nas culturas de soja, algodão e feijão. A sua absorção pela planta é foliar e radicular, a translocação é pelo simplasto, com a acumulação do herbicida nos tecidos meristemáticos. Inibe a ação da enzima acetil-coenzima-A carboxilase (ACCase), responsável pela catalização das reações de síntese de ácidos graxos, interrompendo o processo de formação dos lipídios (Rodrigues & Almeida, 2005).

Quanto ao herbicida sethoxydim, este é registrado para o controle de gramíneas em pós-emergência nas culturas de algodão, feijão, soja, tabaco, gladiolo e milho. É um herbicida sistêmico e inibe a enzima acetilcoenzima-A carboxilase (ACCase), responsável pela síntese de ácidos graxos, constituin-

tes dos lipídeos que ocorrem nas membranas das células e organelas (Rodrigues & Almeida, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo químico de plantas adultas de *Digitaria insularis* no período de outono-inverno, em área de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos, em condições de campo, no período de junho a julho de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

A área experimental utilizada apresentava alta infestação de *Digitaria insularis*, em torno de 80%, cujas plantas cobriam uniformemente o local. Em todos os experimentos foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso, num esquema fatorial 4x3, com quatro repetições.

No primeiro experimento realizado os tratamentos estudados foram: quatro doses (0; 0,72; 1,44 e 2,16 Kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0, 30 e 60 g ha⁻¹) de haloxyfop-methyl. No segundo experimento os tratamentos estudados foram: quatro doses (0; 0,72; 1,44 e 2,16 Kg ha⁻¹ de equivalente ácido) de glyphosate e três (0, 184 e 368 g ha⁻¹) de sethoxydim.

As parcelas em ambos os ensaios apresentaram 2,0 m de largura e 4 m de comprimento, totalizando 8,0 m². Como área útil foi considerada os 3,0 m² centrais (1,0 m x 3,0 m). Os herbicidas, nas diferentes doses e associações, foram aplicados quando as plantas se encontravam em pleno desenvolvimento reprodutivo (produção de sementes) e apresentavam em média 1,0 m de altura, considerando o comprimento do colo da planta até a extremidade da panícula, e 0,4 m, do colo à inserção da última folha. Foi utilizado pulverizador costal à pressão constante (mantida por CO₂ comprimido) de 28 lbf pol⁻², munido de barra com quatro bicos de jato plano (“leque”) 110.02, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. As condições edáficas e climáticas no momento da aplicação foram: 23,7°C de temperatura do ar; 17,7°C de temperatura do solo; 53% de umidade relativa do ar; 3 km h⁻¹ de velocidade do vento e umidade no solo. Aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, foram realizadas avaliações visuais de controle atribuindo-se notas em porcentagem.

Aos 42 DAA, foi feita a coleta da parte aérea das plantas, utilizando-se quadro com 0,4 m² de área interna, depositado aleatoriamente na área útil das parcelas. O material foi levado para o laboratório onde foi pesado para quantificação da matéria fresca de plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos das doses de glyphosate, quando significativos (p<0,01 e p<0,05), foram comparados pelo teste de Tukey (a 5% de probabilidade) e os efeitos de haloxyfop-methyl, quando significativos, foram submetidos à análise de regressão, escolhendo-se o modelo de ajuste dos dados pela sua simplicidade, maior coeficiente de determinação e, principalmente, pela sua significância (p<0,01 e p<0,05) no teste F. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, aos sete DAA, a interação glyphosate x haloxyfop-methyl não foi significativa, com efeito apenas das doses de glyphosate. Constatou-se que, houve uma resposta do controle de *Digitaria insularis* com o aumento das doses de glyphosate, embora com resultados nada satisfatórios, não passando de 20% com a maior dose de glyphosate (2,16 kg ha⁻¹). Timossi & Durigan (2006) verificaram que o controle de vegetação espontânea, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria plantaginea* só foi efetivo e significativo nas maiores doses de glyphosate.

Aos 14 DAA, a interação dos dois herbicidas apresentou significância, com ajuste linear dos dados, ou seja, o controle seguiu o aumento das doses do glyphosate, para as três doses de haloxyfop-methyl. Houve melhor controle da planta daninha quando utilizada a maior dose de glyphosate sem a adição de haloxyfop-methyl, porém com valor (43,75%), pouco representativo, considerado regular segundo a ALAM (1974) (Tabela 1). As plantas de *Digitaria insularis* são mais sensíveis à aplicação de herbicidas do período inicial até 35 dias após a emergência, quando os rizomas ainda não foram formados (Machado et al., 2006).

Tabela 1. Porcentagem de controle de plantas adultas de *Digitaria insularis*, aos 14 e 21 dias pós a aplicação (DAA) da associação de quatro doses de glyphosate (0; 0,72; 1,44 e 2,16 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) a três de haloxyfop-methyl (0; 30 e 60 g ha⁻¹). UNESP/Campus de Jaboticabal, SP. 2007

Table 1. Percentage of adult plant control of *Digitaria insularis*, at 14 and 21 days after the application (DAA) of the association of four doses of glyphosate (0, 0.72, 1.44 and 2.16 kg ha⁻¹ acid equivalent) to the three of haloxyfop-methyl (0; 30 and 60 g ha⁻¹). UNESP/Campus Jaboticabal, SP. 2007

Épocas de avaliação (DAA)	Haloxyfop-methyl (g ha ⁻¹)	Doses de glyphosate (kg ha ⁻¹)			
		0	0,72	1,44	2,16
14	0	0,00 a	8,75 a	18,73 a	43,75 b
	30	0,00 a	13,75 a	21,25 ab	31,25 a
	60	3,75 a	18,75 a	30,00 b	25,75 b
Dms:15,87					
21	0	0,00 a	1,25 a	25,26 a	48,75 a
	30	0,00 a	15,00 ab	28,75 a	40,00 a
	60	2,50 a	30,00 b	31,25 a	37,00 a
Dms:15,89					

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Aos 21 DAA, não houve diferença significativa entre as doses de haloxyfop-methyl quando associadas à zero, 1,44 e 2,16 kg ha⁻¹ de glyphosate, ou seja, a mistura dos herbicidas apresentou efeito aditivo para o controle de *Digitaria insularis* (Tabela 1). Para 0,72 kg ha⁻¹ de glyphosate, obteve-se maior média com a adição de 60 g ha⁻¹ de haloxyfop-methyl à calda, mas com valor apenas de 30%. Os dados foram ajustados linearmente nas associações de glyphosate a 0 e 30 g ha⁻¹ de haloxyfop-methyl e polinomial quadrática para glyphosate adicionado de 60 g ha⁻¹ do outro herbicida.

Para matéria fresca de plantas e porcentagem controle aos 28 DAA, houve efeito significativo somente das doses de glyphosate, com ajuste linear dos dados obtidos (Tabela 1).

O controle foi inferior a 50%, também insatisfatório. Para a matéria fresca, o acúmulo de massa diminui com o aumento das doses de glyphosate, com declínio de apenas 1,60% a cada 1 kg de glyphosate aplicado.

De acordo com a Estação Agroclimatológica - FCAV/Unesp - Jaboticabal, 2007, no mês de maio de 2007 foi registrada precipitação de 105,7 mm, destes 60 mm ocorreram 11 dias antes da pulverização dos herbicidas, realizada em 6 de junho. Proporcionando condições de umidade no solo favoráveis para uma boa absorção, translocação e, conseqüente, ação dos herbicidas nas plantas de *Digitaria insularis*. A ocorrência de chuva ou irrigação, uma ou duas semanas antes da aplicação de herbicidas, favorece o aumento da atividade metabólica das plantas, principalmente das perenes, o que é de grande importância para herbicidas sistêmicos como o glyphosate e o haloxyfop-methyl.

No segundo experimento, como já citado anteriormente, as condições de umidade no solo estavam favoráveis para uma boa absorção, translocação e, conseqüente, ação dos herbicidas nas plantas de *Digitaria insularis*.

Aos sete dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, para as doses zero e 0,72 kg ha⁻¹ de glyphosate, não houve diferença significativa entre as doses de sethoxydim no controle de *Digitaria insularis*. Contudo, nas maiores doses de glyphosate, constatou-se efeito sinérgico da adição de 184 e 368 g ha⁻¹ de sethoxydim. Embora com valores considerados pobres ou de nenhuma eficácia, segundo ALAM (1974).

Quanto ao desdobramento de glyphosate dentro de cada dose de sethoxydim (Tabela 2) obteve-se ajuste linear dos dados para as associações de glyphosate a zero e 184 g ha⁻¹

¹ de sethoxydim. Para 384 g ha⁻¹ desse herbicida, o melhor ajuste foi o polinomial de 3º grau, com maior média pulverizando-se 2,16 kg ha⁻¹ de glyphosate.

Aos 14 DAA, a adição de sethoxydim à calda contendo glyphosate contribuiu para o controle de *Digitaria insularis*. Isto foi mais evidente nas maiores doses de glyphosate (1,44 e 2,16 kg ha⁻¹) (Tabela 2). Nas avaliações seguintes (21 e 28 DAA), sem glyphosate, não houve diferença significativa entre as doses de sethoxydim. Com 2,16 kg ha⁻¹, houve melhor controle quando associado a 184 e 368 g ha⁻¹ de sethoxydim, com resultados de 52,50% e 61,25%, insuficientes para um controle efetivo.

Aos 21 DAA, para 0,72 e 1,44 kg ha⁻¹ de glyphosate, a maior dose de sethoxydim diferiu das demais. Procópio (2006) estudou a interação dos efeitos do herbicida glyphosate em mistura com imazethapyr e chlorimuron-ethyl, constatando que, os herbicidas não prejudicaram a ação do glyphosate para o controle de *Digitaria insularis*, com efeito aditivo das misturas.

Para a evolução do controle de *Digitaria insularis* com o aumento das doses de glyphosate, dentro de cada dose de sethoxydim (Tabela 2) obteve-se, na maioria das vezes, melhor ajuste dos dados na forma linear, ou seja, aumentando-se a dose de glyphosate aumentava-se a porcentagem de controle da planta daninha. Isto ocorreu aos 14 e 28 DAA, com zero e 368 g ha⁻¹ de sethoxydim e, aos 21 DAA, com 184 e 368 g ha⁻¹. Em alguns casos (aos 14 e 28 DAA, com 184 g ha⁻¹ de sethoxydim e, aos 21 DAA, sem a adição desse herbicida à calda), os resultados foram melhores ajustados por meio de equação polinomial de grau 3, com maiores médias para 2,16 kg ha⁻¹ de glyphosate.

Para matéria fresca de plantas, a interação glyphosate x sethoxydim não foi significativa, com efeito apenas das doses de glyphosate. O acúmulo de massa diminui com o aumento das doses de glyphosate (Tabela 2), cujos dados foram melhor ajustados em uma equação polinomial do 3º grau. Como as plantas de *Digitaria insularis* encontravam-se no estágio adulto, já rizomatoso, os herbicidas não foram eficazes na morte dos rizomas e, conseqüentemente, não resultaram em efeito significativo, em termos práticos, no controle da espécie.

O controle de *Digitaria insularis* foi insatisfatório, para todas as associações de glyphosate e haloxyfop-methyl estudadas. A adição de haloxyfop-methyl ao glyphosate não contribuiu para o controle da planta daninha.

CONCLUSÕES

O controle de *Digitaria insularis* foi insatisfatório, para todas as associações de glyphosate e haloxyfop-methyl estudadas. A adição de haloxyfop-methyl ao glyphosate não contribuiu para o controle da planta daninha.

As associações de glyphosate ao sethoxydim, independente das doses utilizadas, foram ineficazes no controle de *Digitaria insularis*. Nas maiores doses de glyphosate, houve efeito sinérgico da mistura com sethoxydim.

Tabela 2. Porcentagem de controle de plantas adultas de *Digitaria insularis*, aos 7, 14, 21 e 28 dias pós a aplicação (DAA) da associação de quatro doses de glyphosate (0; 0,72; 1,44 e 2,16 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) a três de sethoxydim (0; 184 e 368 g ha⁻¹). UNESP/Campus de Jaboticabal, SP. 2007

Table 2. Percentage of adult plant control of *Digitaria insularis*, at 7, 14, 21 and 28 days after the application (DAA) of the association of four doses of glyphosate (0; 0.72; 1.44 and 2.16 kg ha⁻¹ of acid equivalent) to three of sethoxydim (0; 184 and 368 g ha⁻¹). UNESP/Campus Jaboticabal, SP. 2007

Épocas de avaliação (DAA)	Sethoxydim (g ha ⁻¹)	Doses de glyphosate (kg ha ⁻¹)			
		0	0,72	1,44	2,16
7	0	0,00 a ⁽¹⁾	10,00 a	15,00 a	22,50 a
	184	5,00 a	12,50 a	18,55 a	32,50 b
	368	6,25 a	8,75 a	31,25 b	32,50 b
Dms: 9,43					
14	0	0,00 a	5,00 a	18,75 ab	23,75 a
	184	2,50 ab	15,00 ab	17,50 a	43,75 b
	368	11,25 b	20,00 b	28,75 b	38,75 b
Dms: 10,13					
21	0	0,00 a	1,25 a	25,00 a	26,75 a
	184	2,50 a	15,00 a	23,75 a	61,25 b
	368	7,50 a	28,75 a	47,50 b	55,00 b
Dms: 13,05					
28	0	0,00 a	6,25 a	25,50 a	33,75 a
	184	0,00 a	15,00 ab	16,25 a	58,75 b
	368	8,75 a	20,00 b	40,00 b	52,50 b
Dms: 14,20					

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

LITERATURA CITADA

- Asociacion Latinoamericana de Malezas - ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, v.1, n.1, p.35-38, 1974.
- Barros, A.C. Eficiência da mistura em tanque glyphosate + carfentrazone-ethyl na dessecção de plantas daninhas. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 2, n.1, p. 31-35, 2001.
- De Maria, I.C. Plantio direto. <http://www.iac.sp.gov.br/Centros/CSRA/direto.htm>. 12 Jul. 2007.
- Jakelaitis, A. Silva, A.; Pereira, J.; Silva, A.; Ferreira, L.; Vivian, R. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glyphosate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. Planta Daninha, v. 19, n.2, p. 279-285, 2001.
- Kissmann, K.G.; Groth, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF Brasileira, 1997. Tomo I. p. 675-678.
- Kruse, N.D.; Trezzi, M.M.; Vidal, R.A. Herbicidas inibidores da EPPS: Revisão de literatura. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 1, n. 2, p. 139-146, 2000.
- Lorenzi, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608 p.
- Machado, A.F.L.; Ferreira, L.R.; Fialho, C.M.T. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*, Planta Daninha, v.24, n.4, p.641-647, 2006.
- Maciel, C.D.G.; Constantin, J. Misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate para o manejo de plantas daninhas em citros. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 3, n.2, p. 109-116, 2002.
- Norsworthy, J.K.; Grey, T.L. Addition of nonionic surfactant to glyphosate plus chlorimuron. Weed Technology, v. 18, n.3, p. 588-593, 2004.
- Pereira, F. R. Determinação da dosagem eficiente de dessecantes sistêmicos no manejo de *Brachiaria decumbens* em plantio direto da soja, na região dos cerrados. In: Seminário: ZAPP - O Desafio do Novo, 1995, São Paulo. Trabalhos Apresentados... São Paulo: Zeneca Agrícola, 1996. p. 95-96.
- Procópio, S.O.; Menezes, C.C.E.; Pires, F.R. Eficácia de imazethapyr e chlorimuron-ethyl em aplicações de pré-semeadura da cultura da soja, Planta Daninha, v.24, n.3, p.467-473, 2006.
- Rodrigues, B.N.; Almeida, F.S. Guia de herbicidas. 5. ed. Londrina: IAPAR, 2005. 648p.
- Roman, E. S.; Vargas, L.; Rizzardi, M. A.; Mattei, R. W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. Planta Daninha, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2002.
- Timossi, P.C.; Durigan, J.C. Leite, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. Planta Daninha, v.24, n.3, p.475-480, 2006.
- Vangessel, M. J.; Ayeni, A.A.; Majek, B.A. Glyphosate in full-season no-till glyphosate-resistant soybean: role of pre-plant applications and residual herbicides. Weed Technology, v. 15, n.4, p. 714-724, 2001a.
- Vangessel, M.J.; Ayeni, A.O.; Majek, B.A. Glyphosate in double-crop no-till glyphosate-resistant soybean: role of pre-plant applications and residual herbicides. Weed Technology, v. 15, n.4, p. 703-713, 2001b.
- Vidrine, R.P.; Griffin, J.L.; Blouin, D.C. Evaluation of reduced rates of glyphosate and chlorimuron in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). Weed Technology, v. 16, n.4, p. 731-736, 2002.